

0 72 17 0 1 - 1

На правах рукописи

Полянская

Полянская Татьяна Аркадьевна

**ПОПУЛЯЦИОННОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КОМПОНЕНТОВ
ТРАВЯНО-КУСТАРНИЧКОВОГО ЯРУСА ЛЕСНЫХ
СООБЩЕСТВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «МАРИЙ ЧОДРА»**

Специальность 03.00.32 – Биологические ресурсы

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

**НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
КФУ**



0000977513

Йошкар-Ола - 2001

Работа выполнена на кафедре ботаники, экологии и физиологии растений Марийского государственного университета

Научные руководители:

доктор биологических наук, профессор ЖУКОВА Л.А.,
кандидат биологических наук, доцент ШЕСТАКОВА Э.В.

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Пчелин В.И.,
кандидат биологических наук, доцент Паленова М.М.

Ведущая организация – Самарский государственный университет

Защита состоится *24 мая* 2001 г. в *13* часов на заседании диссертационного Совета Д 212.115.01 в Марийском государственном техническом университете по адресу: 424000, г.Йошкар-Ола, пл.Ленина, 3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Марийского государственного технического университета по адресу: 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3.

Автореферат разослан «*21*» *апреля* 2001 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор техн.наук



Поздеев А.Г.

Актуальность исследований. Проблема сохранения и рационального использования биологических ресурсов стала особенно актуальной в последние годы в связи с резким сокращением числа видов и разрушением экосистем. Решением этой проблемы предполагает выяснение механизмов устойчивого поддержания таксономического и ценотического разнообразия, прежде всего, на охраняемых природных территориях. Особое значение приобретают исследования популяционной биологии бореальных видов в связи с потеплением климата, сокращением таежных лесов, перспективным прогнозом устойчивого самоподдержания их ценопопуляций (ЦП) в антропогенно преобразованных сообществах. Во второй половине XX столетия значительно возрос интерес к использованию в медицине веществ растительного происхождения. Продуманное использование природных ресурсов невозможно без всестороннего, комплексного изучения лекарственных растений в морфологическом, экологическом, онтогенетическом и популяционном плане. Теоретической основой популяционных исследований стала концепция дискретного описания онтогенеза (Работнов, 1950; Уранов, 1975), и поливариантности развития (Жукова, 1995), которые позволили изучить онтогенез более 500 видов растений разных биоморф (Онтогенетический атлас ..., 1997, 2000).

Детально исследуемые в работе черника (*Vaccinium myrtillus* L.), майник двулистный (*Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt) и седмичник европейский (*Trientalis europaea* L.) являются ценными лекарственными растениями. Однако в литературе содержится мало сведений о популяционной биологии и экологии данных видов, что определяет актуальность их изучения на ценотическом, популяционном и организменном уровнях.

Цель и задачи исследований. Цель настоящей работы – оценка биоресурсов наиболее распространенных компонентов лесных сообществ национального парка «Марий Чодра»: флористического богатства и набора феноритмотипов фитоценозов, выявление закономерностей популяционного биоразнообразия и биопродуктивности черники, майника двулистного и седмичника европейского.

Задачи:

- Оценить флористическое богатство наиболее распространенных лесных фитоценозов в национальном парке "Марий Чодра" как потенциальных источников биоресурсов в подзоне южной тайги.

- Изучить особенности ритмов сезонного развития ельника-черничника, сосняка-черничника и осинника липово-снытевого.

- Составить экологические характеристики местообитаний ЦП черники, майника двулистного и седмичника европейского на территории национального парка "Марий Чодра".

- Описать структуру побегов, онтогенез и специфику полицентрических генет и рамет - черники, майника двулистного и седмичника европейского.

- Выявить своеобразие морфологической и ритмологической поливариантности онтогенеза исследуемых видов.

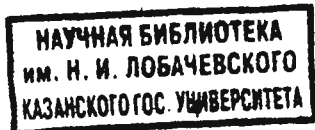
- Изучить особенности возрастной структуры и биопродуктивности природных ЦП изученных видов в национальном парке "Марий Чодра".

Положения, выносимые на защиту

1. Выделение онтогенетических состояний, согласно концепции дискретного описания онтогенеза позволяет использовать онтогенетические спектры для оценки внутрипопуляционного биоразнообразия ЦП исследуемых видов растений в природных фитоценозах национального парка.

2. При оценке состояния ЦП лекарственных растений в качестве потенциальных и реальных биоресурсов необходим комплексный подход. Последний предполагает изучение экологических и фитоценологических характеристик, ритма сезонного развития, морфобиологических особенностей онтогенетических состояний, демографических параметров и биопродуктивности ЦП. Это должно стать теоретической основой рационального использования и восстановления ЦП исследуемых видов на охраняемых территориях.

3. Различные антропогенные нагрузки, испытываемые фитоценозами зоны интенсивной рекреации в национальном парке «Марий Чодра», приводят к ослаблению самоподдержания ЦП черники, сокращению их биопродуктивности и урожайности.



Научная новизна работы. Впервые на примере национального парка «Марий Чодра» проведена оценка биоразнообразия, построены феноритмоспектры для трех типичных лесных фитоценозов (ельника-черничника, сосняка-черничника и осинника липово-снытевого); изучены местообитания черники, майника двулистного, седмичника европейского, составлены полиграммы экологического ареала с учетом комплексной характеристики по экологическим шкалам Д.Н.Цыганова (1983); описан полный онтогенез генет черники и майника двулистного и различные варианты онтогенеза седмичника европейского. Диагнозы их онтогенетических состояний и рисунки опубликованы во II части «Онтогенетического атласа лекарственных растений» (2000). Впервые описана морфологическая и ритмологическая поливариантность исследуемых видов. На территории национального парка проведена оценка биологической продуктивности и возрастной структуры ЦП изученных видов в основных типах природных сообществ.

Теоретическая и практическая ценность работы. Полученные данные расширяют и углубляют представления об эколого - фитоценологических особенностях, онтогенезе, структуре ЦП, сезонном ритме развития растений исследуемых видов в природных фитоценозах. Результаты работы могут найти применение при длительном мониторинге для учета популяционного биоразнообразия, определения масштабов заготовок лекарственного сырья и проведения охранных мероприятий в природных сообществах. Эти материалы могут использоваться на биологических и экологических факультетах университетов и других вузов в лекционных курсах и практикумах по ресурсоведению, рациональному природопользованию и экологии, а также в школах при углубленном изучении биологии, экологии и охраны природы.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы и приложения (общий объем 290 стр.). В тексте диссертации приведено 60 рисунков, 29 таблиц, приложение на 62 стр. Список литературы содержит 297 отечественных и 37 иностранных работ.

Апробация работы. Основные положения и результаты работы были представлены на научных конференциях в Марийском

государственном университете (Йошкар-Ола, 1995 – 2000); региональной научно-практической конференции “Современные проблемы учета и рационального использования лесных ресурсов” (Йошкар-Ола, 1998); семинаре ботаников Ассоциации «Средняя Волга» (1998); республиканской научно-практической конференции (Йошкар-Ола, 1999); Третьих Вавиловских чтениях (Йошкар-Ола, 1999); IV-ой молодежной конференции (Сыктывкар, 1999); Международной научной конференции «Изучение и охрана биологического разнообразия» (Пенза, 1999); IV-ой международной конференции по морфологии растений памяти И.Г.и Т.И. Серебряковых (Москва, 1999); I, II, III Всероссийских популяционных семинарах (Йошкар-Ола, 1997, 1998, 2000); научно-практической конференции «Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия» (Чебоксары, 2000); на всероссийском совещании по морфофизиологии (Сыктывкар, 2000); Международной конференции по фитоценологии и систематике высших растений, посвященной 100-летию со дня рождения А.А.Уранова (Москва, 2001).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 15 работ. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ «Пространственно-временная организация природных популяций растений» и проекта ГЭФ «Помощь соискателям и аспирантам из заповедников и национальных парков России».

Содержание работы

Глава 1. Природные особенности района исследований, объекты и методы работы

Приведена характеристика рельефа, почв, климата, флоры и растительности на территории национального парка «Марий Чодра».

Объектами исследования выбраны 3 наиболее распространенных типов фитоценозов (ельник-черничник, сосняк-черничник и осинник липово-снытевый) и 3 модельных вида, составляющих последовательный ряд полицентрических биоморф с разной длительностью онтогенеза и разными типами специализированных побегов: ксилоризомный кустарничек – черника (*Vaccinium myrtillus*

L.), длиннокорневищный многолетник – майник двулистный (*Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt), столоно-клубнеобразующий малолетник – седмичник европейский (*Trientalis europaea* L.), подробно рассматриваемые в разделе 1.2, где приведено их морфологическое описание и дана характеристика как ценных лекарственных растений.

Изложена методика сбора и обработки материала на ценотическом, популяционном и организменном уровнях.

Сбор материала проводился в 1995-2000 г.г. в различных местообитаниях на территории национального парка «Марий Чодра».

Ценотический уровень. Для оценки распространения ЦП выбранных видов в национальном парке «Марий Чодра» на территории всех лесничеств нами были сделаны стандартные геоботанические описания по общепринятой методике (Ипатов, Кирикова, 1999), с учетом полного флористического состава, покрытия и обилия ЦП видов, входящих в фитоценоз. Выявлено 66 ЦП постоянных видов растений.

Обработка полученных флористических списков проведена по шкалам Д.Н.Цыганова (1983) с использованием программного комплекса Ecoscale (О компьютерной реализации..., 1991).

В изучаемых фитоценозах в 1996 году были заложены постоянные пробные площади размером 20 x 20 м² для длительного мониторинга за сезонными ритмами. В исследованных фитоценозах проводили фенологические наблюдения за ЦП всех видов, для учета общепринятых фенофаз, было отмечено по 10 генеративных растений каждого онтогенетического состояния. Периодичность наблюдений составила весной – 2-3 дня, летом – 5-6 дней.

Популяционный уровень. Для изучения возрастной структуры в пределах каждого ценоза случайным способом закладывали по 10 площадок размером 50 x 50 см., что обусловлено величиной фитогенных полей особей исследуемых видов (Уранов, 1975). Заложение временных площадок проводилось 1 раз в сезон, в конце июня - июле, когда растения достигают максимального развития. В ходе работы вычислены общепринятые популяционные показатели: плотность особей на 0,25 м², коэффициент возрастности (Уранов, 1975, 1977), индексы восстановления (Жукова и др., 1985; Готов, 1998) и замещения (Жукова, 1985), скорость развития ЦП (Жукова

и др., 1985). Для определения биологических ресурсов применялась стандартная методика учета урожайности (Летопись природы..., 1985)

На **организменном уровне** применяли морфологические методы описания побеговых и корневых систем, жизненных форм растений (Серебряков, 1952, 1962; Серебряков, Серебрякова, 1965). Для детального анализа рядом с заложенными постоянными пробными площадями (осинник липово-снытевый, сосняк-черничник и ельник-черничник) у исследуемых видов собирали по 10 особей каждой онтогенетической группы и проводили последующий морфологический анализ по методике И.Г.Серебрякова (1947, 1954). По морфологическим признакам – маркерам выделяли онтогенетические состояния. Набор необходимых морфометрических показателей определялся спецификой жизненной формы растения. В наших исследованиях учетными единицами были парциальный куст (черника) и парциальный побег (майник двулистный, седмичник европейский). Для популяционного анализа было взято 3109 парциальных кустов черники, 2480 парциальных побегов майника двулистного и 1424 растений седмичника европейского в разных онтогенетических состояниях.

В работе использовали стандартные статистические методы (Закс, 1976; Глотов и др., 1982; Шмидт, 1984; Зайцев, 1991); определяли среднее арифметическое, ошибку среднего арифметического, медиану, моду, минимальное и максимальное значения в выборке, дисперсию, коэффициент вариации, критерий Стьюдента, критерий χ^2 , ранговый коэффициент корреляции Спирмена, кластерный анализ (PCORDWIN). В работе принят уровень значимости 0,05. При сравнении флористических списков вычислен коэффициент Жаккара (Шмидт, 1984).

Глава 2. Биоразнообразие и ритмы сезонного развития изученных фитоценозов

Флористическое богатство 23 изученных фитоценозов варьирует от 10 до 52 ЦП видов. Максимальная видовая насыщенность зарегистрирована в сосняке-черничнике, минимальная – в сосняке сфагновом, что определяется разнообразием экотопов и разной степенью антропогенной нарушенности.

Проведенные сравнения флористического богатства описанных сообществ с участием исследуемых видов демонстрируют четкие различия. Значения коэффициента сходства Жаккара (Шмидт, 1984) варьируют от 3,4 до 57,3 %, для 23 фитоценозов и только в трех случаях достигают более высокой степени сходства от 50,0 до 53,1 %. Это служит доказательством флористического разнообразия исследуемых фитоценозов.

Приведен обзор работ по фенологии, в том числе, выполненных по методике И.Г.Серебрякова (1947, 1954) в разных природных зонах бывшего СССР. Территория Республики Марий Эл оставалась не изученной в этом отношении.

Описана специфика ритмов сезонного развития 3-х изученных фитоценозов, в которых выделены следующие феноритмотипы: длительновегетирующие (вечнозеленые, летнезимнезеленые, летнезеленые) и коротковегетирующие (Борисова, 1965, табл.1).

Таблица 1

Феноритмотипы в изученных фитоценозах (число видов / %)

Фитоценоз	Длительновегетирующие			Всего, %	Коротко- вегети- рующие	Общее коли- чество видов
	Вечно- зеленые	Летне- зимне- зеленые	Летне- зеленые			
Осинник липово- снытевый	<u>6</u> 15,38	<u>4</u> 10,25	<u>25</u> 64,10	<u>35</u> 92,31	<u>4</u> 7,69	39
Сосняк- черничник	<u>7</u> 15,91	<u>4</u> 9,09	<u>32</u> 72,73	<u>43</u> 97,73	<u>1</u> 2,27	44
Ельник- черничник	<u>5</u> 21,05	<u>3</u> 15,79	<u>12</u> 63,16	<u>20</u> 100	—	20

Продолжительность фенофаз в ЦП этих сообществ достоверно не различаются, что определяется воздействием климатических условий как основного фактора, регулирующего феноритмы.

Особенности сезонного развития растений свидетельствует об их эколого-фитоценотической дифференциации и приспособленности к изменяющимся сезонным и климатическим условиям.

Разнообразие феноритмогрупп демонстрирует как лабильность, так и устойчивость фитоценозов, более полное использование местообитаний под пологом леса во времени и пространстве и обеспечивает сохранение биологических ресурсов.

Глава 3. Экологическая характеристика исследуемых видов

Описаны ареалы *Vaccinium myrtillus*, *Maianthemum bifolium* и *Trientalis europaea*. С помощью метода фитоиндикационных шкал Д.Н.Цыганова (1983) установлено, что черника, майник двулистный и седмичник европейский эврибионты по освещенности и стенобионты по увлажнению, солевому режиму почв. Экологическое пространство изученных ЦП в национальном парке составляет от 14,3 до 100 % от экологического ареала. Данные, полученные при детальном изучении ЦП черники, позволяют расширить экологический ареал этого вида по кислотности почв (рис.1).

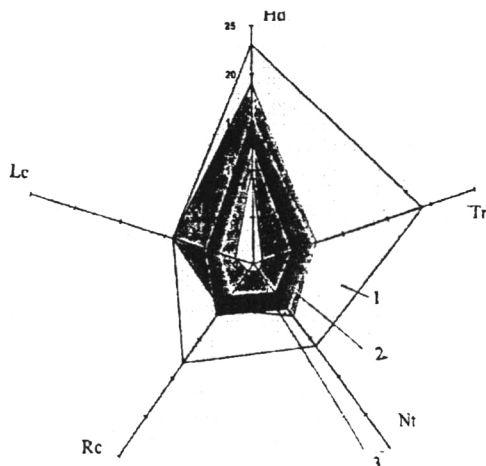


Рис.1. Полиграммы экологического ареала и экологического пространства *Vaccinium myrtillus*: 1-размер шкалы, 2- амплитуда экологического ареала *Vaccinium myrtillus*, 3- амплитуда экологического пространства изученных ЦП *Vaccinium myrtillus*; Hd- увлажнение, Tr-солевой режим почв, Nt-богатство почвы азотом, Rc-кислотность почв, Lc-освещенность

Расширены экологические ареалы седмичника европейского по солевому режиму почв и богатству почв азотом.

Глава 4. Онтогенез *Vaccinium myrtillus*, *Maianthemum bifolium*, *Trientalis eurpaea*

Приводится краткая характеристика периодизации онтогенеза, критерии выделения онтогенетических состояний, подходы к выделению счетных единиц. Интенсивное вегетативное размножение майника двулистного и седмичника европейского обеспечивает ЦП этих видов большую устойчивость при антропогенной нагрузке по сравнению с кустарничком *Vaccinium myrtillus*, способном лишь к вегетативному разрастанию при слабой реализации вегетативного размножения. По-видимому, это и определяет уязвимость ЦП черники, и сокращение площадей черничников и трудности их восстановления в национальном парке «Марий Чодра».

В результате проведенных исследований мы выделили 4 периода и 11 онтогенетических состояний у всех изученных видов. На рисунке 2, в качестве примера, приведен онтогенез черники. Диагностическими признаками онтогенетических состояний особой семенного происхождения этих видов являются: степень развития явнополицентрической системы, число парциальных кустов или побегов, развитие корневищ и отбегов, корневой системы, а также ряд биометрических показателей: длина годичного побега, количество и размеры листьев на годичном побеге, в меньшей степени – длительность онтогенетических состояний. На всем протяжении онтогенеза данных видов отличительными признаками рамет являются особенности развития парциальных кустов или побегов: степень ветвления побегов, длина годичного побега, количество и размеры листьев ; несколько десятков лет живут ксилоризомы у черники (до 20-40 лет), несколько меньше (3-4 года) – корневища майника двулистного, и совсем недолго (3-4 месяца) – у седмичника европейского. Интенсивное вегетативное размножение майника двулистного и седмичника европейского обеспечивает ЦП этих видов большую устойчивость при антропогенной нагрузке по сравнению с кустарничком *Vaccinium*

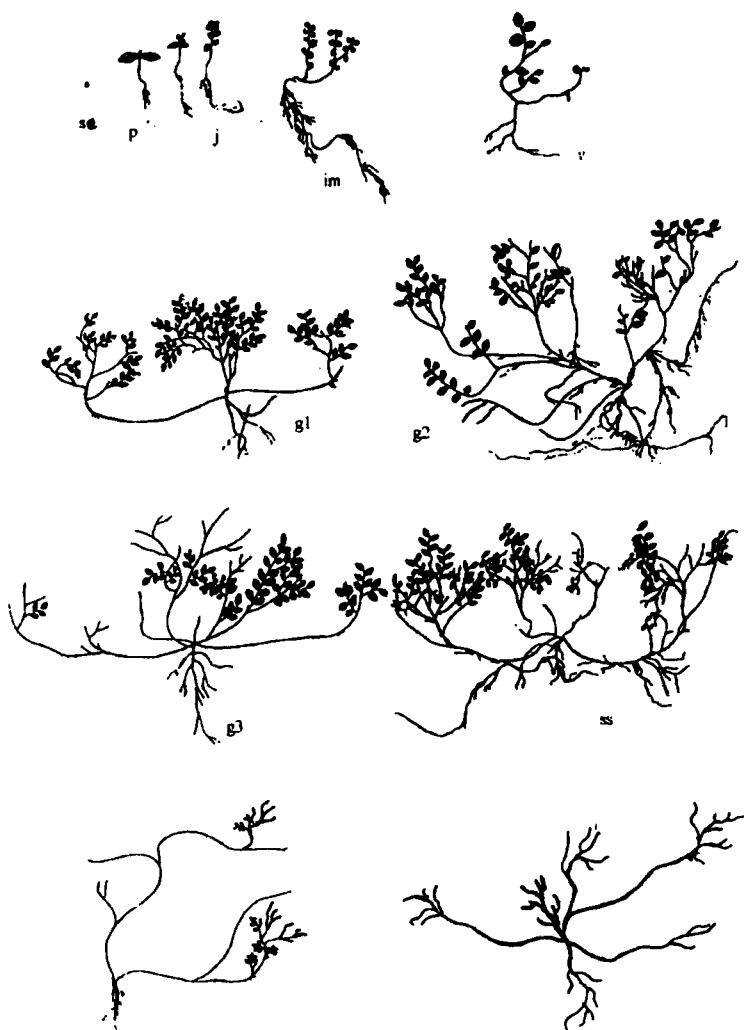


Рис.1.Онтогенез генет *Vaccinium myrtillus*:

se- семена, p- проростки, j-ювенильные, im- имматурные, v – виргинильные, g₁ –молодые генеративные, g₂ – средневозрастные, g₃- старые генеративные, ss-субсенильные, s- сенильные, sc-отмирающие растения

myrtillus, способном лишь к вегетативному разрастанию при слабой реализации вегетативного размножения. По-видимому, это и определяет уязвимость ЦП черники, сокращение площадей черничников в национальном парке «Марий Чодра».

Глава 5. Поливариантность онтогенеза и популяционное разнообразие исследуемых видов

Дан краткий литературный обзор по поливариантности онтогенеза растений разных биоморф.

Описана морфологическая поливариантность *Trientalis europaea* и *Maianthemum bifolium*.

Для изученных видов характерны различные типы побегов: удлинённые вегетативные побеги с укороченным основанием, верхнерозеточные побеги, верхнеполурозеточные побеги, отбеги, «коммуникационные корневища», ксилоризомы, подземные столоны, клубни. В результате исследований зарегистрированы разнообразные проявления морфологической поливариантности вегетативных органов *Trientalis europaea* во всех изученных сообществах.

Наибольшая частота проявлений поливариантности выявлена у виргинильных растений (28,3 %), наименьшая – у старых генеративных растений (2,9 %). Корреляционный анализ показал значимую положительную зависимость частоты проявлений морфологической поливариантности у седмичника европейского от ряда экологических факторов: богатства почв азотом (Nt) $\rho = +0,5060$; кислотности почв (Rc) $\rho = +0,5204$. В разных ЦП седмичника европейского сравнение частот аномалий вегетативных органов у *im* и *v* особей показало, что различия по частоте имматурных растений с аномалиями и по частоте *v* растений с аномалиями статистически высоко значимы.

У другого таежного вида - *Maianthemum bifolium* только в 7 фитоценозах из 14 в вегетативной сфере были обнаружены только проявления морфологической поливариантности листьев. Корреляционный анализ выявил положительную зависимость частоты проявлений морфологической поливариантности у майника двулистного от увлажнения почв (Hd) $\rho = +0,6200$ и от

степени освещенности (L_c) $p = +0,5011$. Проведенные сопоставления проявлений морфологической поливариантности в онтогенезе у майника двулистного показали, что частота этих случаев статистически не различается у разных онтогенетических групп.

Поливариантность генеративных органов обнаружена только в цветках седмичника европейского, зарегистрировано 85 % особей с измененным количеством лепестков. Кроме того, отмечено увеличение количества цветков и нетипичное положение цветка (в пазухе стеблевых листьев). Наибольшее число растений с аномалиями в генеративной сфере отмечено у особей в g2 состоянии в березняке сфагновом. Разнообразие типичных побегов, включая некоторые проявления морфологической поливариантности, увеличивает популяционное биоразнообразие.

Таким образом, размах морфологической поливариантности у 3-х изученных видов выражен неодинаково: наиболее часто на разных этапах онтогенеза - у *Trientalis europaea*, сравнительно слабо - у *Maianthemum bifolium*, полностью отсутствует в изученных ЦП *Vaccinium myrtillus*. Разнообразие проявлений поливариантности связано с лабильностью морфогенеза и определяет большие адаптационные возможности седмичника европейского при воздействии различных экологических факторов.

Описана ритмологическая поливариантность онтогенеза черники, майника двулистного и седмичника европейского в трех лесных сообществах: осиннике липово-снытевом, сосняке-черничнике и ельнике-черничнике в течение 1996-1998 г.г. Для ЦП этих видов характерны разнообразные сочетания фенофаз по фитоценозам и по годам. Сравнение исследуемых видов показало, что седмичник европейский характеризуется наиболее разнообразным одновременным сочетанием фенофаз (рис.3). Несмотря на принадлежность всех трех видов к одной эколого-ценотической группе (бореальным элементам), седмичник европейский как эксплерентно-пациентный вид проявляет большую лабильность. В 1998 году были более подробно описаны особенности цветения и плодоношения g1, g2, g3 особей черники в березняке-ландышевом, осиннике орляково-ландышевом и осиннике ландышево-черничном. Установлено, что наибольшей гетерогенностью обла-

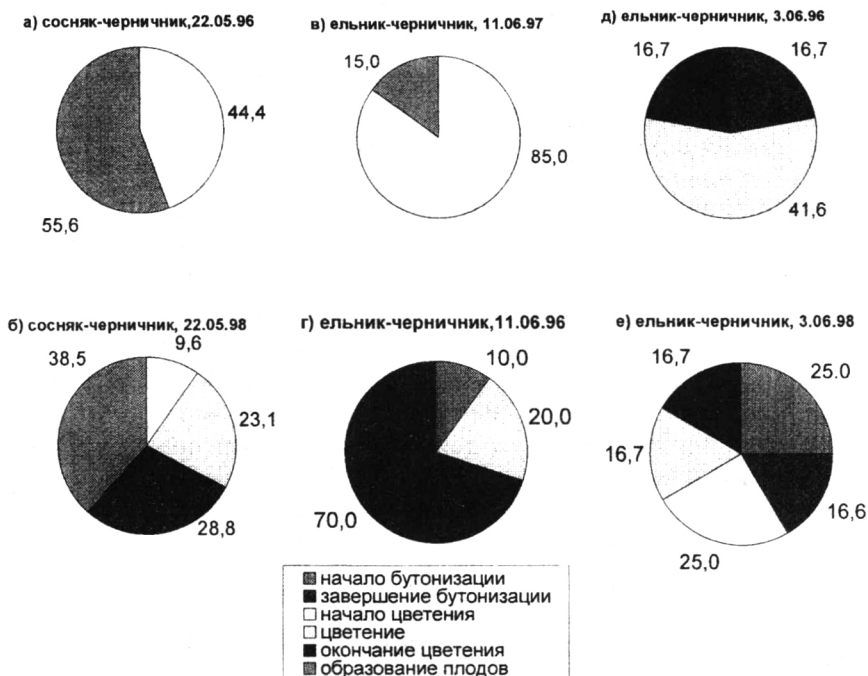


Рис.3. Феноспектры бутонизации и цветения средневозрастных генеративных особей исследованных видов в %: а), в), д) – минимум проявлений ритмологической поливариантности у *V.myrtillus*, *M. bifolium*, *T. europaea*, б), г), е) – максимум проявлений у *V.myrtillus*, *M. bifolium*, *T. europaea*

дают молодые генеративные растения, при этом развитие средневозрастных и старых генеративных растений протекает более синхронно.

Разновременность прохождения фенофаз ЦП разных видов носит приспособительный характер и увеличивает гетерогенность ЦП, что необходимо для выживания в неблагоприятных условиях среды, сохранению и воспроизведению биологических ресурсов.

Глава 6. Особенности возрастной структуры, динамики и продуктивности ценопопуляций исследуемых видов

Приводится обзор исследований возрастной структуры ЦП растений разных биоморф.

Описываются возрастная структура, продуктивность и динамика ЦП *Vaccinium myrtillus*, *Maianthemum bifolium*, *Trientalis europaea*.

Сравнительный анализ ЦП исследуемых видов показал достаточно высокую степень сходства по ряду признаков: базовый спектр у всех трех видов левосторонний с максимумом на *im*, или *v* группах; реже – правосторонний, - на *ss* группе. Регрессивные и инвазионные ЦП не обнаружены. Большинство ЦП исследуемых видов неполноценные (от 54,2 % у черники до 95 % - у седмичника европейского). Самоподдержание осуществляется преимущественно вегетативным путем. Доля генеративных растений незначительна, в неполноценных ЦП, в основном, отсутствуют особи генеративной фракции, а также *j*, *ss* и *s* группы (табл.2).

Таблица 2

Популяционные характеристики ЦП изученных видов

ЦП	Плотность, $\frac{\text{шт}}{\text{м}^2}$ *	Биомасса		$\frac{A}{B}$
		надземная, подземная $\text{г} / 0,25 \text{ м}^2$	общая, ц/га	
<i>V. myrtillus</i>	<u>7,2-110,0</u> j, g2, g3, s	<u>3,30-144,56</u> 4,70-146,78	32,0-113,8	<u>0,1-3,4</u> 1,9-70,6
<i>M. bifolium</i>	<u>22,6-139,2</u> j, g1, g2, g3, s	<u>0,74-5,85</u> 0,71-6,14	0,63-4,79	<u>0,02-0,15</u> 0,36-2,9
<i>T. europaea</i>	<u>8,0-52,8</u> j, g1, g2, g3, ss, s	<u>0,03-2,49</u> 0,02-1,22	0,02-1,48	<u>0,0006 -0,05</u> 0,01-0,3

*-отсутствующие группы

A-доля биомассы от биомассы ценоза, в % (Родин, Базилевич, 1965)

B-доля биомассы от биомассы травяно-кустарничкового яруса, в % (Исаков, Базилевич, 1979)

Изучение динамических аспектов возрастной структуры исследуемых видов показало, что в изученных ЦП наблюдаются

флуктуационные и волнообразно-сукцессивные изменения, характеризующиеся переходами максимумов с *v* на *ss* группы и обратно, незначительными колебаниями демографических параметров и изменением скорости развития ЦП.

Биологическая продуктивность черники максимальна в сосняке-черничнике (113,83 ц/га) и минимальна – в сосняке сфагновом – 3,20 ц/га (рис.4), при этом наибольший вклад вносят средневозрастные генеративные растения.

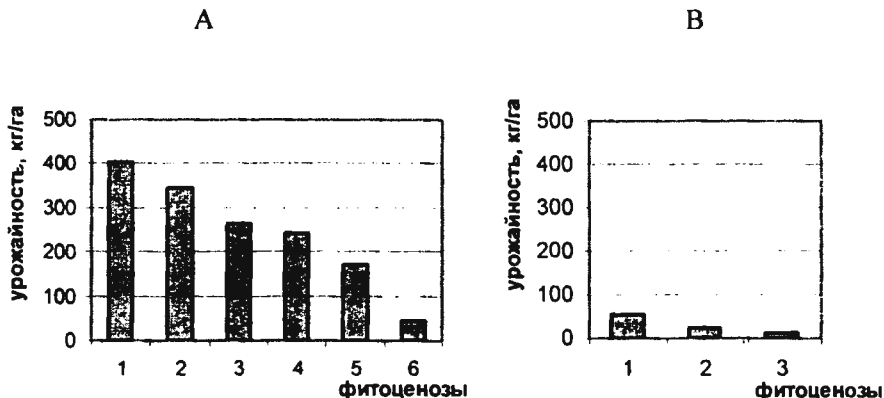


Рис.3. Урожайность ягод черники в заповедной зоне (А) и в зоне интенсивной рекреации (В)

А : 1-сосняк-зеленомошник, 2- сосняк сфагновый, 3-сосняк-черничник, 4-ельник-черничник, 5-сосняк-брусничник, 6- осинник липово-снытевый; В: 1-березняк ландышевый, 2-осинник орляково-ландышевый, березняк ландышево-черничный

Оптимальными для сохранения биоресурсов являются 3 зрелые нормальные ЦП *Vaccinium myrtillus* с доминированием *g2* групп. Фитоценотическая роль ЦП и их вклад в биопродуктивность сообществ максимальна у черники, минимальна – у седмичника европейского.

Статистическая обработка материала (критерий χ^2) показала, что изученные ЦП каждого вида статистически высоко значимо различаются по онтогенетическим спектрам, что определяется,

прежде всего, различной историей фитоценозов, занимающих разные экотопы, формировавшихся в разное время и подвергавшихся различным антропогенным воздействиям.

Выводы

1. Биологические ресурсы исследованных сообществ национального парка «Марий Чодра» определяет α -разнообразие, составляющее 136 видов папоротниковидных, голосеменных и покрытосеменных растений, относящихся к 105 родам и 53 семействам.

2. Все зарегистрированные виды детально изученных формаций (сосняке-черничнике, сльнике-черничнике и осиннике липовоснытевом) типичны для подзоны хвойно-широколиственных лесов, относятся к бореальной свите и 4 феноритмогруппам: вечно-зеленым, летнезимнезеленым, летнезеленым и эфемероидам, среди которых летнезеленые растения занимают господствующие положение.

3. Анализ местообитаний исследованных видов по шкалам Д.Н.Цыганова (1983) показал, что черника, майник двулистный и седмичник европейский стенобионтны по увлажнению и солевому режиму почв, но эврибионтны по освещенности. Экологическое пространство ЦП этих видов в национальном парке «Марий Чодра» охватывает от 17 до 100% их экологических ареалов по разным шкалам, что позволило уточнить экологические характеристики этих видов.

4. Длительность сохранения полицентрических особей изученных видов в составе фитоценозов определяется разной продолжительностью жизни их коммуникаций. Это способствует более длительному удержанию территории ЦП черники и большей скорости оборота поколений седмичника европейского в популяционном потоке.

5. Разнообразие проявлений морфологической и ритмологической поливариантности у исследуемых видов на разных этапах онтогенеза повышает степень неоднородности ценопопуляций, что способствует устойчивости и их сохранению как элементов экосистем.

6. Возрастная структура ЦП черники, майника двулистного и седмичника европейского, несмотря на разную длительность

существования полицентрических систем, сходны по многим показателям. Для них характерны левосторонние, часто неполночленные, онтогенетические спектры, преобладание молодых нормальных ЦП, флюктуационный и реже волнообразно-флюктуационный тип динамики, значительные колебания биопродуктивности и плотности.

7. Детально изученная биопродуктивность ЦП *Vaccinium myrtillus*, как компонент биологических ресурсов, интенсивно используемых человеком, резко падает при увеличении антропогенной нагрузки в зоне интенсивной рекреации национального парка по сравнению с заповедной зоной и (или) в связи с погодными аномалиями.

Рекомендации

1. В фенологических исследованиях дополнительно к широко применяемой методике И.Г.Серебрякова при определении быстроты смены и сочетаемости фенофаз, интенсивности цветения, отмирания цветков и плодоношения рекомендуется маркировка растений разных онтогенетических состояний для индивидуального учета результатов. Только таким образом можно достаточно точно зарегистрировать динамику феноритмогрупп разного биологического возраста и выявить характер воздействия на них различных экологических факторов.

2. Для оценки биологической продуктивности и урожайности ЦП изучаемых видов необходимо использование популяционно-онтогенетических методов, в частности, построения возрастных спектров. Это позволяет учитывать вклад каждой онтогенетической группы в общую продуктивность ценопопуляций и ценозов.

3. Для прогнозирования перспектив развития ценопопуляций видов, составляющих биоресурсы лекарственных растений целесообразно проведение подробных геоботанических описаний с полным выявлением флористического богатства растительных сообществ. Это дает возможность использовать компьютерные варианты экологических шкал и получить при длительном мониторинге характеристики ЦП изучаемых видов на территории национальных парков и заповедников.

4. Для сохранения и рационального использования наиболее продуктивных черничников необходимо строгое соблюдение

оптимальных сроков заготовки, недопущение нерегламентированного и преждевременного сбора ягод, ограничение посещения людьми и выпаса скота.

Список опубликованных работ

1. Полянская Т.А., Шестакова Э.В., Жукова Л.А. Возрастная структура некоторых доминантов лесных фитоценозов в национальном парке «Марий Чодра» // Экология и генетика популяций. - Йошкар-Ола: «Периодика», 1998.-С.290-292.

2. Полянская Т.А., Шестакова Э.В. Методика фенологических наблюдений в лесных фитоценозах // Современные проблемы учета и рационального использования лесных ресурсов. Материалы докладов региональной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения д.с-х. наук, профессора М.Л. Дворецкого. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 1998. - С.84-86.

3. Полянская Т.А., Шестакова Э.В. Морфологическая поливариантность седмичника европейского (*Trientalis europaea* L.) в разных эколого-фитоценологических условиях // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Часть 1.-Йошкар-Ола: «Периодика», 1998.- С.232-233.

4. Полянская Т.А. Возрастная структура черники обыкновенной в национальном парке «Марий Чодра»// Материалы республиканской научно-практической конференции «Молодежь и охрана природы». - Йошкар-Ола, 1999. - С.74-75.

5. Полянская Т.А. Экологические особенности произрастания *Vaccinium myrtillus* L. в национальном парке «Марий Чодра»// III Вавиловские чтения. Материалы конференции.-Йошкар-Ола, 1999. - С.190-191.

6. Полянская Т.А. Особенности морфологической поливариантности *Trientalis europaea* L. в национальном парке «Марий Чодра» // Актуальные проблемы биологии и экологии. Тезисы докладов VI молодежной конференции. – Сыктывкар, 1999.- С.181-182.

7. Полянская Т.А. Ритмы цветения и плодоношения черники обыкновенной в лесных фитоценозах национального парка «Марий Чодра» // Изучение и охрана биологического разнообразия природных ландшафтов Русской равнины. Материалы Международной научной конференции. – Пенза, 1999.- С.130-131.

8. Полянская Т.А. Феноритмотипы лесных фитоценозов в национальном парке “Марий Чодра” // Труды VI-ой международной конференции по морфологии растений памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых. Москва, 1999.- С.173-174.

9. Полянская Т.А. Биологическое разнообразие фитоценозов и популяций таежных видов растений в национальном парке «Марий Чодра» // Научные труды ГПЗ “Присурский”.Т.3. / Отв. ред. Димитриев А.В. – Чебоксары – Атрат, 2000. – С.89-90.

10. Полянская Т.А. Ритмы цветения и плодоношения некоторых доминантов лесных фитоценозов в национальном парке «Марий Чодра» // Биологическое разнообразие заповедных территорий: оценка, охрана, мониторинг. Сборник научных трудов.- Москва-Самара, 2000. - С. 219-221.

11. Полянская Т.А., Жукова Л.А., Шестакова Э.В. Онтогенез черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) // Онтогенетический атлас лекарственных растений. Часть 2. – Йошкар –Ола, 2001. – С.51-59.

12. Полянская Т.А., Леонтьева И. И., Шестакова Э.В., Файзуллина С.Я. Онтогенез майника двулистного (*Maianthemum bifolium* (L.) W.F. Schmidt) // Там же. – С.210-215.

13. Полянская Т.А., Жукова Л.А., Шестакова Э.В. Онтогенез седмичника европейского (*Trientalis europaea* L.) // Там же. – Йошкар-Ола, 2001. - С.234-239.

14. Прокопьева Л.В., Полянская Т.А. Некоторые особенности организации ценопопуляций *Vaccinium vitis-idaea* L. и *V. myrtillis* L. // Труды международной конференции по фитоценологии и систематике высших растений, посвященных 100-летию со дня рождения А.А.Уранова.- Москва, 2001.- С.135-136.

15. Соловьева Н.В., Полянская Т.А., Шестакова Э.В. Влияние экологических факторов на феноритмы *Betula pendula* Roth. и *Vaccinium myrtillus* L. // Там же. - С.160-161.

Полянская

ЛР №020302 от 18.02.92. ПЛД №2018 от 06.10.99
Усл.печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № **2143**.
ОПП МарГТУ. 424000 Йошкар-Ола, ул Панфилова, 17

200